



별첨 시본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2000년 제 35953 호
Application Number

출원 년 월 일 : 2000년 06월 28일
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)

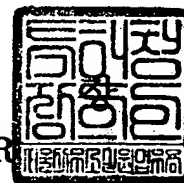
**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**



2000 년 10 월 12 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2000.06.28
【발명의 명칭】	디지털 영상 안정화 장치
【발명의 영문명칭】	Apparatus for stabilizing digital video
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	조의제
【대리인코드】	9-1998-000509-2
【포괄위임등록번호】	1999-012381-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이성희
【성명의 영문표기】	LEE, Sung Hee
【주민등록번호】	700827-1226616
【우편번호】	441-090
【주소】	경기도 수원시 권선구 고등동 270-1 금강아파트 가동 302호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 제 (인) 조의
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	4 면 4,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	33,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

이동 영상통신 시스템을 사용하여 영상의 촬영시 손떨림으로 인해 발생하는 화면의 떨림을 제거하고 보정하는 디지털 영상 안정화(Digital image stabilization)에 관한 것이다. 본 발명은 비디오 디코더에 디지털 영상 안정화 기법을 결합하여 이동 영상통신 시스템의 촬영시 손떨림으로 인해 발생하는 영상의 떨림을 제거하고 보정하는 장치이다. 또한, 부호화된 비트스트림이 매크로 블록 단위로 디코딩되는 과정에서 움직임 정보를 추출하고, 추출된 정보를 이용하여 하나의 전역 움직임 벡터를 결정한다. 여기서 얻어진 전역 움직임 벡터는 이동 영상통신 시스템의 움직임에 의한 것이고, 이 전역 움직임 벡터를 이용하여 프레임 메모리에 저장된 디코딩된 영상 데이터를 보정함으로써 안정된 영상을 얻을 수 있다. 본 발명은 기존의 방식과 같이 연산량이 많은 움직임 추정을 수행하지 않고, 부호화된 비트스트림에서 움직임 정보만을 이용하기 때문에 복잡한 하드웨어가 요구되지 않으므로 연산량 측면에서 매우 효율적인 장치이다. 또한, MPEG, H.261/263, IMT-2000표준화에 기반한 이동 영상통신 시스템에서 손떨림으로 인한 영상의 떨림을 제거하고 안정된 영상을 얻을 수 있게 하는 장치로 유용하게 사용될 수 있다.

【대표도】

도 5

【색인어】

비디오디코더, 영상, 손떨림, 움직임, 전역

【명세서】

【발명의 명칭】

디지털 영상 안정화 장치{Apparatus for stabilizing digital video}

【도면의 간단한 설명】

- 도 1은 종래의 디지털 영상 안정화 장치를 구비한 비디오 코덱의 구성도,
도 2는 종래의 디지털 영상 안정화 장치의 구성도,
도 3은 종래의 움직임 추정 방법을 설명하기 도면,
도 4는 본 발명에 따른 디지털 영상 안정화 장치를 구비한 비디오 코덱의 구성도,
도 5는 본 발명에 따른 디지털 영상 안정화 장치의 구성도,
도 6은 본 발명의 전역 움직임 추정부에 대한 구성도,
도 7은 본 발명의 움직임 필드를 설명하기 위한 도면,
도 8은 본 발명의 시간적 누적부에 대한 구성도,
도 9는 본 발명의 전역 움직임 보상을 설명하기 위한 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- | | |
|------------------|-----------------|
| 100 : 비디오인코더 | 200 : 비디오디코더 |
| 202 : VLD | 300 : 디지털영상안정화부 |
| 310 : 전역 움직임 추정부 | 320 : 시간적 누적부 |
| 330 : 전역 움직임 보상부 | |

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<15> 본 발명은 디지털 영상 안정화 장치에 관한 것으로, 특히 디지털 영상 안정화 시스템내에서 부가적으로 움직임 추정을 수행하지 않고, 비디오 디코더내에서 추정된 결과를 이용함으로써 보다 효율적인 디지털 영상 안정화를 수행하도록 하는 디지털 영상 안정화 장치에 관한 것이다.

<16> 비디오 데이터의 급격한 증가에 따라 방대한 양의 비디오 영상을 저장, 전송하기 위해서는 비디오 데이터의 압축이 필수 요소가 되었다. 그리고, 이동 영상 통신 환경에서는 낮은 전송률을 요구하는 영상의 부호화 과정과 전송 및 복호화 과정이 실시간 처리가 요구되므로 시간적으로 효율적인 기법이 필요하다. 따라서, 이동 영상통신 시스템에서 방대한 양의 영상을 전송하기 위해서는 움직임 보상 코덱(Motion compensation codec)이 적용될 것이 자명하다. 그런데, 이러한 움직임 보상 코덱이 적용된 캠코더를 사용하여 비디오 영상을 촬영할 때 손떨림과 단말기의 움직임이 혼합되어 카메라의 흔들림이 발생하고, 이로 인하여 화면이 떨림으로써 화질의 열화가 발생한다. 디지털 영상 안정화(Digital image stabilization)는 이러한 영상의 흔들림을 보정해 줌으로써 영상의 화질을 개선시켜주는 기본적인 비디오 영상처리 기법이다. 현재까지 다양한 디지털 영상 안정화 기법이 카메라와 캠코더의 전처리기로써 개발되었다.

<17> 도 1은 종래의 디지털 영상 안정화 기법과 비디오 코덱이 결합한 구성도이다. 손떨림 영상(Fluctuated video)은 디지털 영상안정화부(10)를 거쳐 안정화된 영상을 출력

한다. 안정화된 영상은 비디오 인코더(Video encoder;20)로 입력되어 부호화된다. 그리고, 비디오 인코더(20)로부터 전송된 부호화된 비트스트림은 비디오 디코더(Video decoder;30)로 입력되어 복호화된다. 따라서, 비디오 디코더(30)는 최종적으로 복원된 비디오 신호를 출력하게 된다.

<18> 또한, 도 2는 종래의 디지털 영상 안정화 장치의 구성도이다. 도 2에서 입력된 손떨림 영상은 영상 메모리부(Image memory;11), 영상 확대부(Image zoom unit;16) 및 움직임 계산부(Motion calculation unit;12)에 동시에 입력된다. 움직임 계산부(12)는 입력된 손떨림 영상에서 움직임 벡터들을 검출한다. 움직임 벡터 판정부(Motion vector validation unit;13)는 움직임 계산부(12)에서 검출된 움직임 벡터들에 대해서 적절한 처리를 수행하여 하나의 전역 움직임 벡터(Global motion vector)를 검출한다. 검출된 전역 움직임 벡터는 움직임 벡터 누적부(Motion vector integration unit;14)로 인가된다. 그리고, 움직임 벡터 누적부(14)는 검출된 전역 움직임 벡터를 시간적으로 누적하고, 최종적으로 소영역 절단부(Cut-out subimage unit;15)에서 안정화된 영상을 얻을 수 있다.

<19> 한편, 도 3은 움직임 계산부에서 각 소영역의 움직임을 추정하기 위한 영역과 소영역내의 기준점(Reference point)들을 도시한 것이다. 각 프레임의 움직임을 추정하는 과정에서 소영역내의 기준점들만을 이용함으로써 계산량을 줄이고 있다.

<20> 이러한 구성을 갖는 종래의 디지털 영상 안정화 장치에 대한 동작을 설명하면 다음과 같다.

<21> 종래의 디지털 영상 안정화 장치는 움직임 보상 코덱(Motion compensation codec)의 전처리기로서 이용되었다. 도 1을 참조하면, 손떨림 입력 영상은 디지털 영상 안정

화부(10)로 입력되고, 입력된 손떨림 영상은 안정화되어 비디오 인코더(Encoder;20)로 출력된다. 따라서, 종래의 디지털 영상 안정화 장치는 영상의 떨림을 보정하기 위하여 입력 영상에서 움직임 추정(Motion estimation)을 수행하고, 추정된 결과에서 카메라의 움직임(손떨림에 의한 움직임)을 추론하여 안정화된 영상으로 보정한다. 그리고, 비디오 인코더(20)에서는 시간적 상관성을 이용하여 참조프레임으로부터 예측 프레임과 현재 프레임의 차를 이용하여 움직임을 추정한다. 또한, 이를 보상해 주는 움직임 추정/보상(Motion estimation/compensation)기법과 공간적 상관성을 이용하여 유효 데이터를 최소화하기 위해 DCT(Discrete cosine tranform)를 적용하여 입력 영상을 부호화한다. 비디오 디코더(30)에서는 부호화된 비트스트림을 받아서 비디오 데이터 계층구조에 따라 영상을 복원한다. 이때, 부호화된 비트스트림에는 매크로 블록별 움직임 벡터와 타입등에 대한 정보를 동반한다.

<22> 도 2를 참조하면, 입력된 영상은 영상메모리부(10)로 입력되고, 동시에 보정된 영상을 만들기 위해 영상확대부(16)를 거쳐 영상을 확대하여 소영역 절단부(Cut-out subimage;15)로 입력된다. 움직임 계산부(12)는 연속적으로 입력되는 이웃한 두 영상에서 손떨림에 의한 움직임을 판단하기 위하여 영상의 소영역을 정하고, 정해진 영역에 대해서 각각 움직임을 추정한다. 일반적으로 움직임 추정은 블록 정합 알고리즘(Block matching algorithm)이 많이 이용된다. 종래의 방식에서는 움직임을 추정하기 위하여 소영역의 모든 영상 데이터를 이용하지 않고, 기준점 위치의 영상 데이터만을 이용하여 블록 정합 알고리즘과 동일한 방식으로 움직임을 추정한다.

<23> 움직임을 추정하는 과정은 도 3과 같다. 보 3을 보면, 3개의 소영역을 정하고, 각 소영역에서 기준점을 설정한다. 그리고, 현재 프레임에서의 기준점들과 일정한 탐색영

역에서 이전 프레임의 기준점들과 비교하여 상관도가 가장 높은 위치를 그 소영역의 움직임 벡터로 결정한다. 이렇게 얻어진 각 소영역의 움직임 벡터에서 움직임 벡터 판정부(13)는 하나의 전역 움직임 벡터를 결정하게 된다. 이때, 움직이는 물체 혹은 낮은 조도를 갖는 영상에서의 움직임 추정은 오백터를 검출할 확률이 높다. 따라서, 이런 오백터에 대한 검증을 위하여 움직임 벡터 판정부(13)가 필요하다. 기존 방식에서는 정확한 움직임 벡터인지를 판정하기 위하여 움직임 벡터로 결정된 위치에서의 상관값과 인접한 위치에서의 상관값의 기울기를 가지고 판정한다. 움직임 벡터 판정부(13)에서는 매 프레임별로 전역 움직임 벡터가 하나씩 발생한다. 이 전역 움직임 벡터를 이용하여 영상의 떨림을 보정하기 위해서는 영상시퀀스의 첫 프레임을 기준으로 현재 프레임에서의 전역 움직임 벡터를 다음과 같이 누적해야 한다. 이러한 전역 움직임 벡터의 누적은 움직임 벡터 누적부(14)에서 수행된다.

$$\langle 24 \rangle \quad \vec{V}_{INT}(n) = k \vec{V}_{INT}(n-1) + \vec{V}_{ACT}(n) \quad \dots\dots\dots(1)$$

$\langle 25 \rangle$ 식 (1)에서 $\vec{V}_{INT}(n)$ 와 $\vec{V}_{ACT}(n)$ 은 각각 n번째 프레임의 누적 움직임 벡터와 전역 움직임 벡터이다. 그리고, k는 감쇄 상수(Damping coefficient)이다. 최종적으로 영상 확대부(16)를 거쳐 얻어진 확대된 영상에서 누적 움직임 벡터를 이용하여 떨림이 발생한 움직임 보상해 줌으로써 안정화된 영상을 얻을 수 있다.

$\langle 26 \rangle$ 이러한 디지털 영상 안정화에서 가장 중요한 부분은 카메라 혹은 이동 멀티미디어 단말기의 움직임을 검출하는 움직임 추정이다. 그리고, 움직임 추정 기법 중에서 가장 정확한 검출 성능을 가지고 있는 기법은 완전탐색 블록 정합 알고리즘이다. 그러나, 완전탐색 블록 정합 알고리즘은 계산량이 많고 하드웨어가 복잡하다. 따라서, 계산량을

줄이기 위해 탐색범위 및 정합 과정에서 사용되는 데이터의 수를 줄이는 방식 등이 많이 개발되었다. Engelsbug et al.과 Uomori et al.의 디지털 영상 안정화 기법에서는 계산량 및 하드웨어 복잡도를 줄이기 위하여 입력되는 전체영상을 이용하지 않고 몇개의 소영역을 정하고, 정해진 소영역에 대해서만 움직임 추정하였다. 또한, 보다 더 많은 연산량을 줄이기 위하여 소영역내의 모든 화소값을 이용하지 않고, 몇개의 기준점만을 이용하고 있다. 그런데, 이 방식은 몇개의 기준점만을 이용함으로써 연산량은 많이 줄일 수 있었지만, 정합과정에서 사용되는 데이터의 부족으로 움직임 추정 성능이 저하된다. 특히, 디지털 영상 안정화 시스템의 성능을 저하시키는 움직임은 물체 등에 대해서는 더욱 민감하게 작용한다. 또한, 이동 영상 통신의 응용에서는 비디오 코덱이 포함되고, 비디오 인코더에서도 움직임 추정을 수행하고 있다. 따라서, 기존의 디지털 영상 안정화 기법은 비디오 코덱에서의 움직임 추정외에 부가적으로 움직임 추정 기법이 요구되고 있기 때문에 시스템 복잡도가 높아지게 되는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<27> 따라서, 본 발명의 목적은 전술한 문제점을 해결할 수 있도록 디지털 영상 안정화 시스템내에서 부가적으로 움직임 추정을 수행하지 않고, 비디오 디코더내에서 추정된 결과를 이용함으로써 보다 효율적인 디지털 영상 안정화를 수행하도록 하는 디지털 영상 안정화 장치를 제공함에 있다.

<28> 또한, 비디오 디코더에서는 블록정합 과정에서 모든 화소값을 이용하여 움직임 추정을 하기 때문에 기존의 기준점만을 이용하는 방식보다 추정된 결과가 보다 신뢰성이 있고, 결과적으로 떨림 영상의 보정을 정확히 할 수 있게 된다. 즉, 본 발명은 비디오 디코더로 입력되는 부호화된 비트스트림(Bitstream)에서 직접 움직임 정보를 추출하고,

추출된 움직임 정보를 이용하여 화면의 떨림을 보정하는 장치이다. 기존의 시스템에서는 연산량이 많고 복잡한 하드웨어가 요구되는 국부 움직임 추정부(Local motion estimation unit)를 사용하였지만, 본 발명은 기존의 국부 움직임 추정을 비디오 디코더에서 제공되는 움직임 정보로 대체함으로써 보다 간단하고 효율적인 장치이다. 따라서, 본 발명은 낮은 전송률을 요구하는 이동 영상 통신 시스템에서 안정된 영상을 얻을 수 있게 하는 장치로 유용하게 사용될 수 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<29> 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 디지털 영상 안정화 장치는, 디지털 영상 안정화 장치에 있어서, 수신되는 비트스트림데이터에서 영상데이터와 움직임 정보를 분리하고, 분리된 영상데이터를 복호화하는 영상 디코더 및 영상 디코더에서 분리된 움직임 정보로부터 영상타입을 고려한 전역 움직임벡터를 추정하고, 이를 이용하여 영상의 떨림을 보정하도록 하는 영상 안정화 수단을 포함한다.

<30> 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 일실시예를 상세히 기술하기로 한다.

<31> 도 4 및 도 5는 본 발명에서 제시한 디지털 영상 안정화 장치의 구성도이다. 도 5를 보면, 부호화된 비트스트림은 가변장 복호화부(Variable length decoding, VLD;202)에 입력되어 영상 데이터와 움직임 정보 등으로 분리된다. 이 중에서 분리된 영상 데이터는 역양자화부(Inverse quantization;203)와 역 DCT(Discrete cosine transform;204)를 거치게 되고, 여기서 얻어진 데이터는 움직임 보상을 통하여 복원된다. 한편, 움직임 보상부(Motion compensation;205)에서의 움직임 정보는 기준 영상에서 현재 프레임을 보상하여 복원하는 용도로 사용되며, 디지털 영상 안정화부(300)에서는 전역 움직임 벡

터를 검출하여 영상의 떨림을 보정하기 위한 데이터로 사용된다.

<32> 도 6은 국부 움직임 추출 처리부(Local motion extraction processor;311), 움직임 분할 처리부(Motion segment processor;312) 및 움직임 추출 처리부(Global motion extraction processor;315)로 구성된 전역 움직임 추정부(Global motion estimation unit;310)의 구성도이다.

<33> 도 7은 각 프레임 별로 추출된 매크로 블록 단위의 움직임 벡터들을 이용하여 구성된 움직임 필드(Motion field)의 예를 보여주는 도면이다.

<34> 도 8은 프레임 타입에 따라 검출된 전역 움직임 벡터를 누적시키는 시간적 누적부(Temporal integration unit)의 구성도이다.

<35> 도 9는 누적 움직임 벡터를 이용하여 프레임/필드 메모리를 제어하고 영상의 떨림을 보정하는 전역 움직임 보상(Global motion compensation)의 예를 보여주는 도면이다.

<36> 이와 같이 구성된 본 발명에 따른 디지털 영상 안정화 장치의 동작을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

<37> 본 발명은 도 4에서 보여주는 것과 같이 보상 코덱의 비디오디코더(200)에 디지털 영상 안정화부(300)를 결합하여 이동 영상통신 시스템에서 발생하는 영상의 떨림을 제거하고 보정하는 장치에 관한 것이다.

<38> 도 5는 본 발명에서 제시한 디지털 영상 안정화 장치의 구성도이다. 도 5를 보면, 버퍼(Buffer;201)를 통해 제공된 부호화된 비트스트림은 가변장 복호화부(Variable length decoding, VLD;202)에 입력되어 영상 데이터와 움직임 정보 등으로 분리되어 복

원된다. 영상 데이터는 역양자화부(Inverse quantization;203)와 역 DCT(Inverse discrete cosine transform;204)을 거치게 되고, 여기서 얻어진 데이터는 움직임 보상을 통하여 복원된다. 한편, 가변장 디코더(202)에서 얻어진 움직임 정보 및 매크로 블록 타입에 대한 부가정보는 움직임 보상부(205)에서 기준 영상으로부터 현재 프레임을 보상하여 복원하는 용도로 사용되며, 동시에 디지털 영상 안정화부(300)로 입력되어 이동 영상 통신 시스템의 전역 움직임 벡터를 검출한다. 그리고, 검출된 전역 움직임 벡터를 누적하여 프레임 메모리(206)내에 저장되어 있는 복원된 영상의 떨림을 보정하게 된다. 여기서, 디지털 영상 안정화부(300)는 전역 움직임 추정부(310), 시간적누적부(320) 및 전역 움직임 보상부(330)로 구성되어 있다.

<39> 도 6은 이동 영상통신 시스템에서 전역 움직임 벡터를 검출하기 위한 전역 움직임 추정부(310)에 관한 구성도이다. 종래의 방식에서는 전역 움직임 벡터를 검출하기 위해 영상내에서 소영역을 정하고, 정해진 영역에서 국부 움직임 벡터를 검출한다. 그리고, 검출된 국부 움직임 벡터들을 적절히 처리하여 하나의 전역 움직임 벡터를 결정하게 된다. 그러나, 본 발명에서는 이러한 국부 움직임 벡터들을 얻기 위하여 부가적인 처리를 수행하지 않고 부호화된 비트스트림으로부터 매크로 블록(Macroblock)별로 정의된 움직임 벡터를 이용하여 전역 움직임 벡터를 검출하게 된다. 한편, 가변장 디코더(202)에서 분리된 움직임 및 프레임 타입에 대한 정보는 도 6에서와 같이 먼저 국부 움직임 추출 처리부(311)로 입력된다. 국부 움직임 추출 처리부(311)는 매크로 블록 단위로 국부 움직임 벡터를 추출하기 위한 것이다. 일반적으로 움직임 보상 코덱에서 정의한 비디오 데이터의 계층 구조는 비디오 인코더(100)에 의해 생성된 데이터를 효율적으로 저장하기 위해 설계된 것으로, 압축된 비트스트림에서 각 계층에 사용될 정보는 각 계층의 헤더에

들어 있으며, 주요한 데이터는 매크로 블록 또는 블록 단위로 저장되어 있다. 이러한 비디오 데이터에는 매크로 블록 단위로 저장된 움직임 벡터와 매크로 블록 타입, 블록 단위로 저장된 DCT계수들이 있다. 여기서 매크로 블록단위로 움직임 벡터를 추출하기 위해서는 프레임 타입에 따른 매크로 블록별 연산이 필요하다. 움직임 보상 코덱에서는 양방향 예측을 위하여 각 프레임을 부호화 방식에 따라 I,P 그리고, B프레임으로 규정하였다. I프레임은 인트라 부호화를 위한 프레임이고, P프레임은 순방향 예측 부호화를 위한 프레임을 의미한다. 그리고, B프레임은 쌍방향 예측 부호화를 위한 프레임이다. 여기서, 시간적 중복성을 줄이기 위하여 움직임 추정/보상 기법이 적용되어, P프레임의 복원을 위해서는 I프레임을 참조 프레임으로 사용하고, B프레임의 복원을 위해서는 I혹은 P프레임이 참조 프레임으로 사용된다. I프레임에서는 GOP(Group of pictures)의 독립성을 갖추기 위해서 인트라 부호화 되었지만, P혹은 B프레임내에 존재하는 매크로 블록의 움직임 정보를 이용하여 I프레임에서의 매크로 블록에 대한 움직임 벡터를 구성한다. 움직임 보상 코덱에서 이용하는 영상 시퀀스는 부호화 효율을 높이는 동시에 영상의 화질을 향상시키기 위해 순방향 예측과 역방향 예측, 그리고, 두 방법을 결합한 양방향 예측을 모두 사용할 수 있다. 또한, 참조 프레임을 따로 구분하여 예측을 위하여 정보를 참조하는 프레임으로 지정함으로써 화질의 향상을 꾀한다. 이러한 이유로 참조 프레임이 바로 이전 프레임이 아니고 프레임 종류와 GOP내의 위치에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 참조 프레임은 이전 또는 이후의 프레임이 될 수 있기 때문에 움직임 정보를 이용하기 위해서는 참조의 방향이 고려되어야 한다. 또한, 일정한 간격의 참조 프레임이 존재함에 따라 움직임 벡터의 크기도 이 간격에 따라서 변할 수 있게 되므로 참조 프레임과 이를 참조하는 현재 프레임간의 거리도 고려되어야 한다. I프레임은 이전이 참조

프레임으로부터 순방향 움직임 벡터(Forward motion vector)가 요구되지만 인트라 부호화 되기 때문에 움직임 벡터가 존재하지 않는다. 그러나, B프레임은 양쪽의 두 참조 프레임으로부터 생성된 순방향과 역방향 움직임 벡터(Backward motion vector)를 갖고 있다. 따라서, I프레임과 이전의 참조 프레임 사이에 있는 B프레임의 움직임 벡터를 이용한다. 즉, 현재의 I프레임과 이전의 P프레임 사이에 있는 임의의 B프레임에서 이전 P프레임으로부터의 순방향 움직임 벡터와 I프레임으로부터의 역방향 움직임 벡터의 차이값을 이전 참조 프레임으로부터의 순방향 움직임 벡터로 대체한다. 마찬가지로 P프레임의 움직임 벡터는 I프레임에서의 방식과 동일하게 처리할 수 있고, P프레임이 가지고 있는 이전의 참조 프레임 I 혹은 P프레임으로부터의 순방향 움직임 벡터를 추가적인 연산없이 그대로 이용할 수도 있다. 또한, B프레임은 이전 참조 프레임으로부터의 순방향 움직임 벡터와 이후 참조 프레임으로부터의 역방향 움직임 벡터를 포함하고 있다. 따라서, 참조 프레임으로부터의 순방향 혹은 역방향 움직임 벡터 중에서 하나를 선택하여 이용할 수 있다. 이와 같은 방식으로 얻어진 국부 움직임 벡터를 한 프레임 단위로 모으면 도 7과 같은 움직임 필드를 구성할 수 있다. 일반적으로 카메라 혹은 캠코더에서 발생한 움직임은 전역 움직임으로 정의하고 있으며, 이 움직임으로 인하여 화면내의 모든 화소가 축소/확대되지 않고 동일한 크기와 방향으로 이동하였다고 가정한다. 본 발명에서는 이러한 가정에 기반하여 비디오 디코더로부터 얻은 움직임 정보에서 피사체의 움직임 등에 의해 생성된 국부 움직임 벡터는 제외시키고 배경영역의 움직임에 관한 국부 움직임 벡터만을 이용하여 전역 움직임 벡터를 검출하고 있다.

<40> 도 6을 보면, 비디오 디코더(200)로부터 입력되는 국부 움직임 정보에서 국부 움직임 추출 처리부(311)는 매크로 블록 타입을 고려하여 국부 움직임 벡터를

추출하고, 추출된 국부 움직임 벡터들은 움직임 분할 처리부(312)로 입력된다. 도 7은 국부 움직임 추출 처리부(311)에서 얻어진 국부 움직임 벡터들을 모아 구성한 움직임 필드의 예이다. 움직임 분할 처리부(312)는 유사 움직임 추정부(Coherent motion estimator;313)와 배경 움직임 선택부(Background motion selector;314)로 구성되어 있다. 이 중에서 유사 움직임 추정부(313)는 클러스터링(Clustering)기법을 이용하여 추출된 국부 움직임 벡터들을 K개의 클러스터로 분류한다. 이렇게 분류된 K개의 클러스터들 중에서 배경 움직임 선택부(314)는 배경영역의 움직임일 가능성이 가장 높은 클러스터를 선택한다. 마지막으로 전역 움직임 추출 처리부(Global motion extraction processor;315)는 배경 움직임 선택부(314)에서 선택된 클러스터내의 국부 움직임 벡터들의 적절한 처리를 통하여 하나의 전역 움직임 벡터를 검출한다.

<41> 전역 움직임 벡터를 검출하기 위한 클러스터링 과정은 다음과 같다.

<42> 단계 1. 초기화

<43> 클러스터의 개수 K를 정하고 각 클러스터의 초기 중심을 임의로 정한다.

<44> 단계 2. 샘플의 분류

<45> 모든 샘플 벡터를 분류한다. 샘플 벡터 V_n 은 다음의 식에 의해서 K개의 클러스터 중 하나에 포함된다.

<46> $V_n \in S_j, \text{ if } \|V_n - Z_i\| < \|V_n - Z_j\|, \text{ for all } i=1,2,\dots,K, i \neq j \dots (2)$

<47> 여기에서 $S_j = \{X \mid X \text{는 클러스터 } j \text{와 근접해있다}\}$ 이고, N는 $1 \leq n \leq N$ 이다.

<48> 단계 3. 새로운 클러스터 중심 계산.

<49> 2단계에서 생성된 클러스터들에 대해 다음 식에 의하여 클러스터 중심으로부터의

거리가 최소가 되는 새로운 클러스터 중심을 계산한다.

<50>
$$Z_j = 1/N \sum V_n (V_n \in S_j) \dots \dots \dots (3)$$

<51> N_j 는 단계 2에서 생성된 새로운 클러스터 내의 샘플의 개수이다.

<52> 단계 4. 수렴 여부 판단.

<53> 클러스터 S_j 의 새로운 중심이 이전 중심과 같으면 클러스터링을 멈추고 이전의 중심과 다르면 단계 2로 돌아가서 반복한다.

<54> 전역 움직임 벡터를 검출하기 위해서는 비디오 디코더(200)에서 추출한 국부 움직임 벡터들을 여러개의 클러스터로 분류한 후 배경영역의 움직임을 나타내는 하나의 클러스터를 선택한다. 이때, 전역 움직임 벡터로 인한 영상 전체의 화소는 동일한 방향과 크기로 이동하였다고 가정한다. 이 가정은 다음과 같은 두 가지의 요건은 성립된다. 하나는 전역 움직임과 유사한 값을 갖는 국부 움직임 벡터가 모여 있는 클러스터내의 샘플들의 개수는 다른 클러스터 내의 샘플들의 개수보다 월등히 많다는 것이고, 다른 하나는 전역 움직임 벡터와 유사한 형태를 갖는 국부 움직임 벡터가 모여있는 클러스터내의 샘플들의 분산은 다른 클러스터 내의 샘플들의 분산보다 월등히 작다라는 것이다. 본 발명에서는 이 두가지 조건을 만족시키는 클러스터 전역 움직임을 포함하고 있다고 규정하고, 배경영역의 움직임을 포함하는 클러스터로 선택된다.

<55> 선택된 클러스터에서 전역 움직임을 검출하는 방법은 다음과 같다.

<56>
$$V_g = \text{median}\{V_n\}, V_n \in S_j \dots \dots \dots (4)$$

<57> 여기서 V_g 는 전역 움직임 벡터이고, S_j 는 배경영역의 움직임을 포함하는 클러스터이다. 선택된 클러스터에서 전역 움직임을 검출하기 위하여 국부 움직임 벡터들의

미디어 값을 취하는 방법은 국부 움직임 벡터들의 평균을 취하는 방법보다 오차를 포함하는 국부 움직임 벡터의 영향을 줄일 수 있기 때문에 보다 검출 성능을 높일 수 있다.

<58> 도 8은 시간적 누적부의 기본 구성도이고, 프레임 타입 추출 처리부(321)와 전역 움직임 벡터 누적부(322)로 구성되어 있다. 전역 움직임 추정부(310)에서 검출된 전역 움직임 벡터는 프레임/필드 타입을 고려하여 시간적으로 누적된다. 프레임타입추출처리부(321)는 전역 움직임 추정부(310)에서 인가되는 위치 정보를 통해 입력 영상의 프레임 타입을 추출한다. 또한, 전역 움직임 벡터 누적부(322)는 전역 움직임 벡터를 입력받아 프레임 타입 추출 처리부(321)로부터 인가되는 프레임 타입에 따라 전역 움직임 벡터를 누적한다. 즉, I와 P프레임에서는 전역 움직임 벡터를 그대로 누적시키고, B프레임인 경우에는 B프레임을 보정하는 경우에만 전역 움직임 벡터를 누적하여 보정하게 된다. 전역 움직임 보상부(330)는 최종적으로 이렇게 누적된 움직임 벡터를 이용하여 도 9와 같이 프레임/필드 메모리에 저장된 복원 영상을 안정화 시킨다. 전역 움직임 보상부(330)는 원래의 화면에서 손떨림에 의해 흔들린 화면(12,13,14)을 안정화하여 최종적으로 눈에 보이는 화면(11)을 안정화시킨다.

【발명의 효과】

<59> 상술한 바와 같이 본 발명의 디지털 영상 안정화 장치는 전역 움직임 추정을 수행하는 과정에서 계산량이 많은 움직임 추정을 직접 수행하지 않고, 부호화된 비트스트림에서 추출된 움직임 정보를 이용하여 전역 움직임 벡터를 검출하기 때문에 복잡한 하드웨어 구조가 요구되지 않고, 계산적인 면에서 기존의 방식보다 매우 효율적이다. 따라서, 차세대 이동 전화 시스템(Next generation mobile phone system) 혹은 이동 멀티미

디어 단말기(Mobile multimedia terminal)등과 같은 이동 영상 통신 시스템에서 영상의
떨림을 보정하는 요소기술로 널리 사용될 것으로 전망한다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

디지털 영상 안정화 장치에 있어서,

수신되는 비트스트림데이터에서 영상데이터와 움직임 정보를 분리하고, 분리된 영상데이터를 복호화하는 영상 디코더; 및

상기 영상 디코더에서 분리된 움직임 정보로부터 영상타입을 고려한 전역 움직임 벡터를 추정하고, 이를 이용하여 영상의 떨림을 보정하도록 하는 영상 안정화 수단을 포함하는 디지털 영상 안정화 장치.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기 영상 안정화 수단은

상기 영상 디코더로부터 인가되는 움직임 정보에서 전역 움직임 벡터를 검출하는 전역 움직임 추정부;

상기 전역 움직임 추정부로부터 검출된 전역 움직임 벡터를 입력받아 프레임/필드 타입을 고려하여 시간적으로 누적하는 시간적 누적부; 및

상기 시간적 누적부에서 누적된 전역 움직임 벡터를 이용하여 복원 영상을 안정화시키는 전역 움직임 보상부를 포함하는 디지털 영상 안정화 장치.

【청구항 3】

제 2항에 있어서, 상기 전역 움직임 추정부는

매크로 블록별로 정의된 움직임 정보로부터 움직임 벡터를 추출하여 전역 움직임 벡터를 검출함을 특징으로 하는 디지털 영상 안정화 장치.

【청구항 4】

제 2항 또는 제 3항에 있어서, 상기 전역 움직임 추정부는

상기 영상 디코더로부터 움직임 정보 및 프레임 타입에 대한 정보를 입력받아 매크로 블록 단위로 국부 움직임 벡터들을 추출하는 국부 움직임 추출처리부;

상기 국부 움직임 추출처리부로부터 추출된 국부 움직임 벡터들을 분류하여 배경 영역의 움직임에 관한 국부 움직임 벡터를 분류하는 움직임 분할 처리부; 및

상기 움직임 분할 처리부로부터 분류된 배경 영역의 국부 움직임 벡터들을 통하여 하나의 전역 움직임 벡터를 검출하는 전역 움직임 추출 처리부로 이루어짐을 특징으로 하는 디지털 영상 안정화 장치.

【청구항 5】

제 4항에 있어서, 상기 전역 움직임 추정부는

상기 움직임 정보에서 피사체의 움직임에 의해 생성된 국부 움직임 벡터는 제외시키고, 배경영역의 움직임에 관한 국부 움직임 벡터만을 이용하여 전역 움직임 벡터를 검출함을 특징으로 하는 디지털 영상 안정화 장치.

【청구항 6】

제 4항에 있어서, 상기 움직임 분할 처리부는

상기 국부 움직임 추출처리부로부터 추출된 국부 움직임 벡터들을 소정 갯수의 클러스터로 분류하는 유사 움직임 추정부; 및

상기 유사 움직임 추정부로부터 분류된 클러스터 중에서 배경영역의 움직임으로 추

정되는 하나의 클러스터를 선택하는 배경 움직임 선택부로 이루어짐을 특징으로 하는 디지털 영상 안정화 장치.

【청구항 7】

제 2항에 있어서, 상기 시간적 누적부는

상기 영상 디코더로부터의 인가되는 움직임 정보에서 프레임 타입을 추출하는 프레임 타입 추출 처리부; 및

상기 프레임 타입 추출 처리부에서 추출된 프레임 타입에 따라 상기 전역 움직임 벡터를 누적하는 전역 움직임 벡터 누적부로 이루어짐을 특징으로 하는 디지털 영상 안정화 장치.

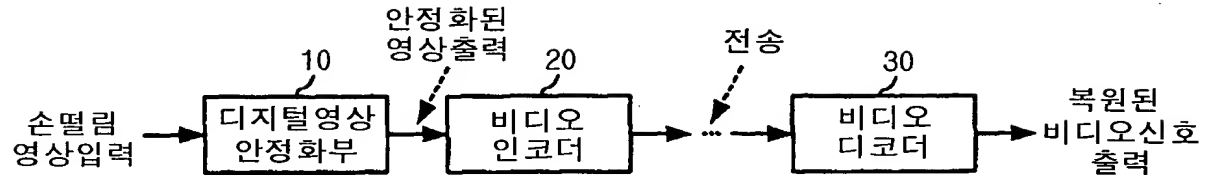
【청구항 8】

제 2항 또는 제 7항에 있어서, 상기 시간적 누적부는

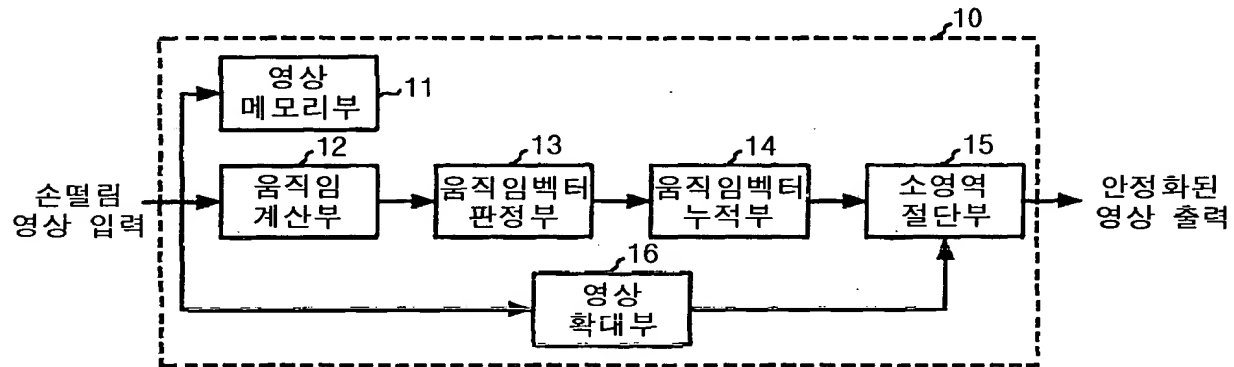
상기 프레임 타입이 I 및 P프레임일 경우 전역 움직임 벡터를 그대로 누적시키고, B프레임일 경우 B프레임을 보정하는 경우에만 전역 움직임 벡터를 누적함을 특징으로 하는 디지털 영상 안정화 장치.

【도면】

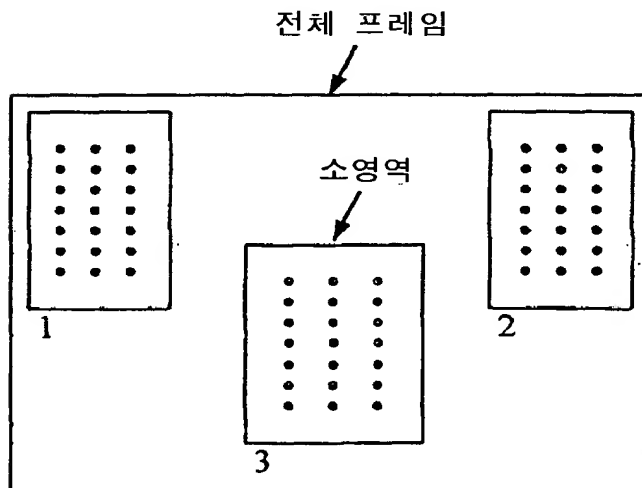
【도 1】



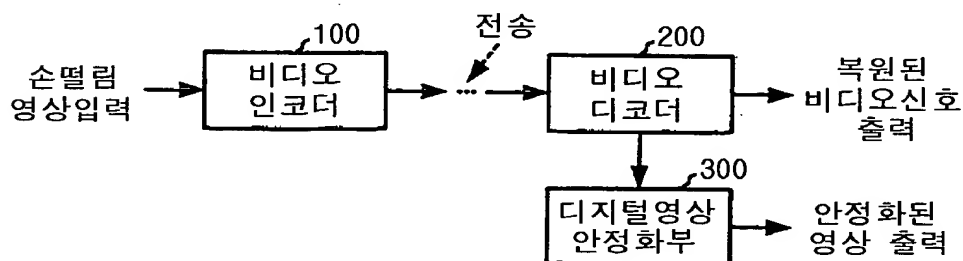
【도 2】



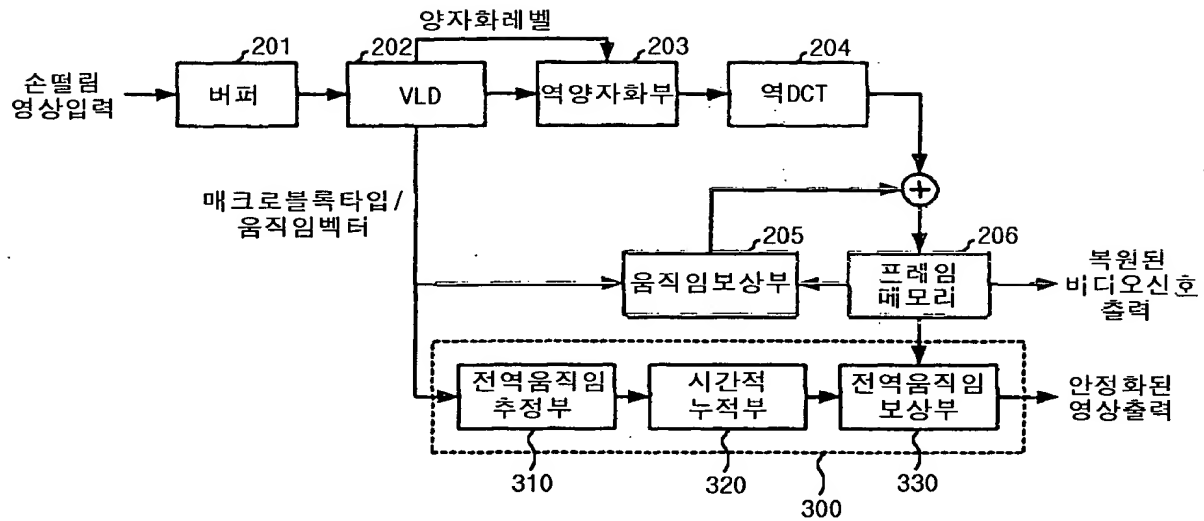
【도 3】



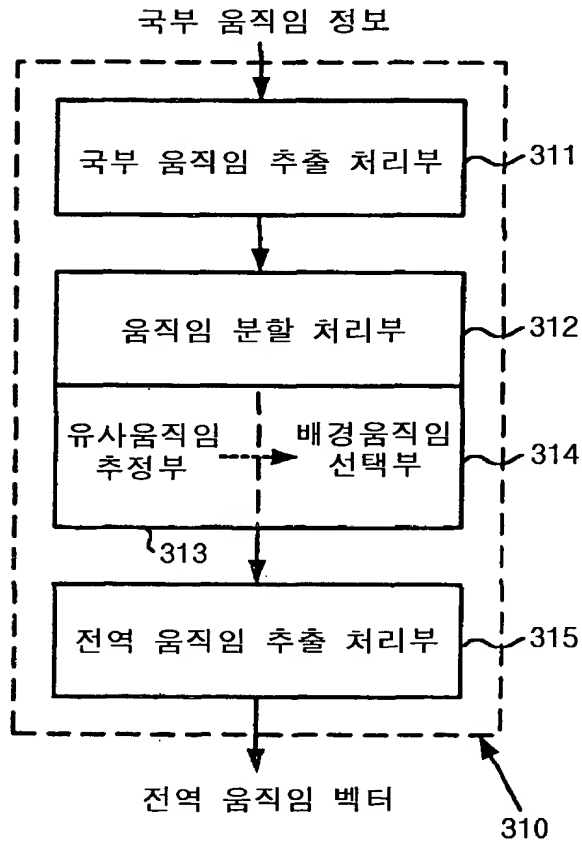
【도 4】



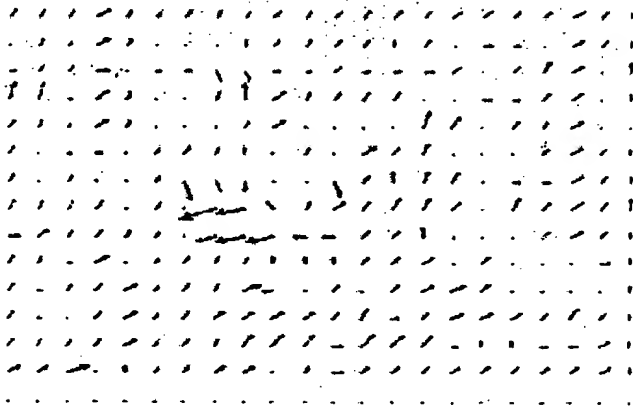
【도 5】



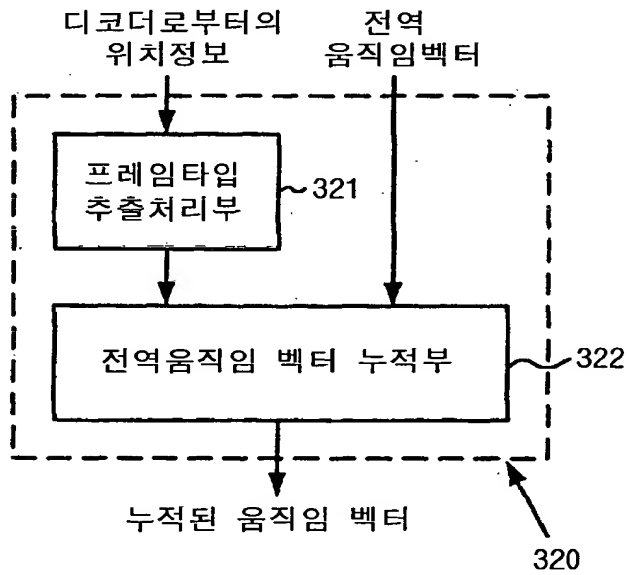
【도 6】



【도 7】



【도 8】



【도 9】

